

อภิญา อินทร์นอก : การเพิ่มความจุช่องสัญญาณระบบโมโมด้วยการประมวลผล  
โดเมนเชิงมุม (MIMO CAPACITY ENHANCEMENT USING ANGLE DOMAIN  
PROCESSING) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิระพงษ์ อุทาสกุล, 104 หน้า

ระบบโมโมเป็นระบบที่มีสายอากาศแถวลำดับทั้งภาครับและภาคส่ง ความจุช่องสัญญาณในระบบโมโม สามารถเพิ่มขึ้นเป็นเชิงเส้นตามจำนวนคู่ของสายอากาศระหว่างภาครับและภาคส่ง ซึ่งโดยปกติช่องสัญญาณในระบบโมโมเป็นการประมวลผลโดเมนแถวลำดับ (Array Domain Processing) แต่ในทางตรงกันข้ามช่องสัญญาณประกอบด้วยปัจจัยเชิงมุมเป็นหลัก เช่น มุมของสัญญาณที่เกิดจากการตกกระทบและสะท้อนกับสิ่งแวดล้อม โดยอ้างอิงมุมจากตำแหน่งของสายอากาศแถวลำดับ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงตรวจหาคุณลักษณะของระบบโมโมด้วยการประมวลผลโดเมนเชิงมุม (Angle Domain Processing) เปรียบเทียบกับการประมวลผลโดเมนแถวลำดับ จากการจำลองแบบพบว่าการประมวลผลโดเมนเชิงมุมให้ความจุช่องสัญญาณมากกว่าการประมวลผลโดเมนแถวลำดับ และวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอวิธีการทำการประมวลผลโดเมนเชิงมุมในทางปฏิบัติ โดยเลือกใช้บัทเทอร์ เมทริกซ์ (Butler Matrix) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนการประมวลผลโดเมนแถวลำดับให้เป็นการประมวลผลโดเมนเชิงมุม ข้อดีของบัทเทอร์ เมทริกซ์ จะทำให้เกิดมุมในแต่ละทิศทางได้ทันที เมื่อนำสายอากาศต่อเข้ากับบัทเทอร์ เมทริกซ์แล้ว จะได้สัญญาณขาออกเป็นวิธีการประมวลผลโดเมนเชิงมุมในทางปฏิบัติ แนวคิดนี้น่าสนใจเพราะมีวิธีการดำเนินงานง่าย ไม่ซับซ้อนและไม่เปลืองค่าใช้จ่ายในการหาตัวปรับเฟส โดยงานวิจัยนี้ได้ทดสอบวัดช่องสัญญาณเพื่อศึกษาสมรรถนะความจุช่องสัญญาณในระบบโมโมเมื่อใช้การประมวลผลโดเมนเชิงมุมเปรียบเทียบกับ การประมวลผลโดเมนแถวลำดับ ผลที่ได้จากการวัดจริงพบว่าความจุช่องสัญญาณจากการประมวลผลโดเมนเชิงมุมดีกว่าการประมวลผลโดเมนแถวลำดับ

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

APINYA INNOK : MIMO CAPACITY ENHANCEMENT USING ANGLE  
DOMAIN PROCESSING. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PEERAPONG  
UTHANSAKUL, Ph.D., 104 PP.

#### MIMO CAPACITY/ANGLE DOMAIN PROCESSING/BUTLER MATRIX

MIMO system is based on the array antennas at both transmitter and receiver. The capacity of MIMO system increases as the number of antenna pairs between receiver and transmitter increases. Normally, the channel matrix is considered by array domain processing. However, the channel matrix includes main angular factors such as angle of incidents and reflections due to environment. Therefore, it's interesting to investigate the performance of MIMO systems using the angle domain processing in comparing with the array domain processing. The simulation results reveal that the angle domain outperforms the array domain. Also this thesis verifies the concept of angle domain in practice by applying Butler matrix. The advantage of the Butler matrix is to convert array domain to angle domain by just inserting Butler matrix right after array antennas. Thus, the output signals achieved by the proposed system become the angle domain in practice. It's attractive to practically use such a system because it's easy to implement, uncomplicated and low cost. In addition, this thesis carries out the measured channels to investigate the MIMO capacity using angle domain in comparing with the array domain. The results confirm that the angle domain realized by Butler matrix outperforms the conventional array domain.

School of Telecommunication Engineering      Student's Signature \_\_\_\_\_

Academic Year 2010      Advisor's Signature \_\_\_\_\_